DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2014

MATHÉMATIQUES

SÉRIE GÉNÉRALE

Durée de l'épreuve : 2 h 00
Coefficient : 2

Le candidat répondra sur une copie modèle Éducation Nationale.

Ce sujet comporte 4 pages numérotées de 1 sur 4 à 4 sur 4

Dès qu'il vous est remis, assurez-vous qu'il est complet et qu'il correspond à votre série.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée

(circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999)

L'usage du dictionnaire n'est pas autorisé.

Barème

Exercice 1 : 6 points
Exercice 2 : 3 points
Exercice 3 : 6 points
Exercice 4 : 5 points
Exercice 5 : 3 points
Exercice 6 : 6 points
Exercice 7 : 7 points

Maîtrise de la langue : 4 points

Exercice 1 (6 points)

Voici une feuille de calcul obtenue à l'aide d'un tableur.

Dans cet exercice, on cherche à comprendre comment cette feuille a été remplie.

	A	B	C
1	216	126	90
2	126	90	36
3	90	36	54
4	54	36	18
5	36	18	18
6	18	18	0

1. En observant les valeurs du tableau, proposer une formule à entrer dans la cellule C1, puis à recopier vers le bas.

2. ***Dans cette question, on laissera sur la copie toutes les traces de recherche. Elles seront valorisées.***

Le tableur fournit deux fonctions MAX et MIN. A partir de deux nombres, MAX renvoie la valeur la plus grande et MIN la plus petite. (exemple MAX(23, 12) = 23)

Quelle formule a été entrée dans la cellule A2, puis recopiée vers le bas ?

3. Que représente le nombre figurant dans la cellule C5, par rapport aux nombres 216 et 126 ?

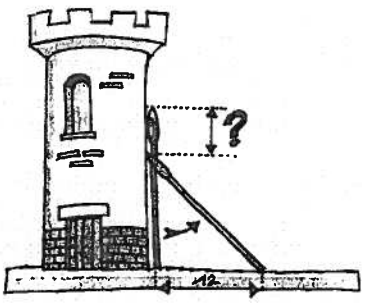
4. La fraction $\frac{216}{126}$ est-elle irréductible ? Si ce n'est pas le cas, la rendre irréductible en détaillant les calculs.

Exercice 2 (3 points)

A Pise vers 1200 après J.C. (problème attribué à Léonard de Pise, dit Fibonacci, mathématicien italien du moyen âge).

Une lance, longue de 20 pieds*, est posée verticalement le long d'une tour considérée comme perpendiculaire au sol.

Si on éloigne l'extrémité de la lance qui repose sur le sol de 12 pieds de la tour, de combien descend l'autre extrémité de la lance le long du mur ?



*Un pied est une unité de mesure anglo-saxonne valant environ 30 cm.

Exercice 3 (6 points)

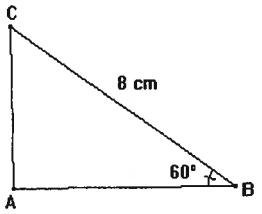
Attention les figures tracées ne respectent ni les mesures de longueur, ni les mesures d'angle.

Répondre par « vrai » ou « faux » ou « on ne peut pas savoir » à chacune des affirmations suivantes et expliquer votre choix.

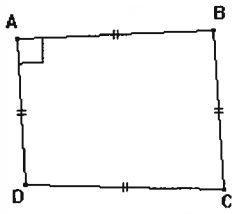
1. Tout triangle inscrit dans un cercle est rectangle.

2. Si un point M appartient à la médiatrice d'un segment [AB] alors le triangle AMB est isocèle.

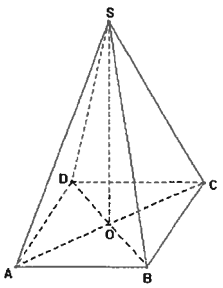
3. Dans le triangle ABC suivant, AB = 4 cm.



4. Le quadrilatère ABCD suivant est un carré.



Exercice 4 (5 points)



Paul en visite à Paris admire la Pyramide, réalisée en verre feuilleté au centre de la cour intérieure du Louvre.

Cette pyramide régulière a :

- pour base un carré ABCD de côté 35 mètres
- pour hauteur le segment [SO] de longueur 22 mètres.

Paul a tellement apprécié cette pyramide qu'il achète comme souvenir de sa visite une lampe à huile dont le réservoir en verre est une réduction à l'échelle $\frac{1}{500}$ de la vraie pyramide.

Le mode d'emploi de la lampe précise que, une fois allumée, elle brûle 4 cm^3 d'huile par heure.

Au bout de combien de temps ne restera-t-il plus d'huile dans le réservoir ? Arrondir à l'unité d'heures.

Rappel : Volume d'une pyramide = un tiers du produit de l'aire de la base par la hauteur

Faire apparaitre sur la copie la démarche utilisée. Toute trace de recherche sera prise en compte lors de l'évaluation même si le travail n'est pas complètement abouti.

Exercice 5 (3 points)

1. Développer et réduire l'expression : (2n + 5) (2n – 5) où n est un nombre quelconque.
2. En utilisant la question 1, calculer 205 × 195

Exercice 6 (6 points)

Pour préparer son voyage à Marseille, Julien utilise un site Internet pour choisir le meilleur itinéraire. Voici le résultat de sa recherche:

Calculez votre itinéraire		59000 Lille -1300 Marseille	
Départ		Coût estimé	Péage 73,90 € Carburant 89,44 €
59000 Lille	France		
		Temps	8 h 47 dont 8 h 31 sur autoroutes
Arrivée			
13000 Marseille	France	Distance	1004 km dont 993 km sur autoroutes

1. Quelle vitesse moyenne, arrondie au km/h, cet itinéraire prévoit-il pour la portion de trajet sur autoroute ?
2. Sachant que la sécurité routière préconise au moins une pause de 10 à 20 minutes toutes les deux heures de conduite, quelle doit être la durée minimale que Julien doit prévoir pour son voyage ?

Pour cette question, faire apparaitre sur la copie la démarche utilisée. Toute trace de recherche sera prise en compte lors de l'évaluation même si le travail n'est pas complètement abouti.

3. Sachant que le réservoir de sa voiture a une capacité de 60 L et qu'un litre d'essence coûte 1,42 €, peut-il faire le trajet avec un seul plein d'essence en se fiant aux données du site internet ?

Exercice 7 (7 points)

Il existe différentes unités de mesure de la température : en France on utilise le degré Celsius (°C), aux Etats-Unis on utilise le degré Fahrenheit (°F)

Pour passer des degrés Celsius aux degrés Fahrenheit, on multiplie le nombre de départ par 1,8 et on ajoute 32 au résultat.

1. Qu'indiquerait un thermomètre en degrés Fahrenheit si on le plonge dans une casserole d'eau qui gèle ? On rappelle que l'eau gèle à 0° C.
2. Qu'indiquerait un thermomètre en degrés Celsius si on le plonge dans une casserole d'eau portée à 212° F? Que se passe t-il ?
3.

a) Si l'on note x la température en degré Celsius et $f(x)$ la température en degré Fahrenheit, exprimer $f(x)$ en fonction de x.
b) Comment nomme-t-on ce type de fonction ?
c) Quelle est l'image de 5 par la fonction f?
d) Quel est l'antécédent de 5 par la fonction f?
e) Traduire en terme de conversion de température la relation $f(10) = 50$.